

LE DÉPISTAGE DE L'INFESTATION VARROA

189 apiculteurs ont participé à cette enquête, qui passe au crible les méthodes utilisées par les apiculteurs en France pour dépister l'infestation Varroa (suivi de chutes naturelles, lavage à l'alcool, roulement au sucre, désoperculation du couvain). Elle vise à décrire les critères de décision orientant vers chaque méthode et à mieux estimer les seuils d'alertes utilisés par les apiculteurs.

Samuel Boucher, vétérinaire, diplômé en apiculture et pathologie apicole, collabore avec Vété-pharma sur cette enquête :



Samuel Boucher est vétérinaire, diplômé en apiculture et pathologie apicole et apiculteur amateur depuis plus de 20 ans, ce qui l'a amené à s'intéresser professionnellement à l'abeille. Il est président de la Commission apicole de la Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires (SNGTV) et travaille à ce titre, avec une équipe de vétérinaires apicoles, à l'organisation du sanitaire en France et à l'amélioration de la santé de l'abeille. Il fait partie de groupes d'études reliés à l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail). Il est également consultant pour des professionnels de l'apiculture qu'il forme à la pathologie depuis une dizaine d'années.



VOS PRATIQUES DE DÉPISTAGE

31 %

des apiculteurs interrogés n'ont jamais effectué de suivi d'infestation de leurs colonies.

Cela représente près d'1 apiculteur sur 3.

L'échantillon d'apiculteurs qui a répondu à l'enquête est assez représentatif de l'apiculture française :

- **Plus d'amateurs que de professionnels** : 46 % des répondants déclarent avoir entre 10 et 49 colonies,
- **Localisation surtout au Sud de la Loire** : Cette localisation en régions « chaudes » implique des apiculteurs plus touchés par la varroose.

Nous sommes heureux d'accueillir de nouveaux participants de Suisse, Algérie, Maroc et Cameroun.



Les freins au dépistage

Le suivi de l'infestation Varroa prend du temps (surtout du fait des comptages), cependant, ce temps est vite rentabilisé. Le dépistage permet d'adapter le traitement au besoin et peut permettre de ne pas traiter s'il n'y a pas lieu (moins de frais, moins de produits administrés dans la ruche). Dans le cas contraire, si on laisse une ruche infestée sans traitement ou si on traite trop tard ou mal (produit non adapté au contexte saisonnier), on risque de perdre la colonie. C'est une perte économique très supérieure à la rémunération du temps passé au dépistage.

Cela veut aussi dire que tout ce qui peut simplifier le dépistage est à mettre en œuvre. Pour cela, les méthodes actuelles de récolte d'abeilles avec des procédés comme le Varroa EasyCheck sont utiles. Au cours d'une autre manipulation de la colonie, on en profite pour détecter les varroas et décider d'un traitement. Sur certains grands ruchers on peut aussi envisager la possibilité qu'un TSA (Technicien Sanitaire Apicole) réalise des comptages et valide avec un vétérinaire le choix des traitements à mettre en place en fonction du contexte qui sera analysé.

Parmi ceux qui ne pratiquent pas le suivi d'infestation, les freins évoqués sont :



*Autres : Comptage réalisé partiellement (estimation au lieu de comptage exact)
Je débute en apiculture et ce n'est pas ma priorité
Je ne veux pas déranger les colonies
Ruchers peu accessibles aux périodes de dépistage

Le dépistage se fait sur **20 %** des colonies du rucher **2x par an**



Sur 100 ruches = 20 colonies dépistées
1/4 d'heure de manipulation par ruche
2 fois par an

= 10 heures de travail à 25 € de l'heure
(estimatif coût horaire d'un TSA)

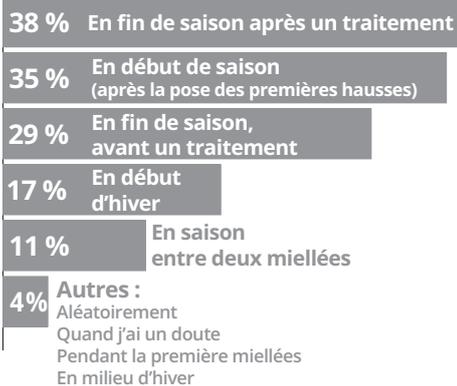
Soit 250 € (équivalent de 2 à 3 colonies)

Sur 100 colonies pas ou insuffisamment traitées, on perdra en général plus que 3 colonies atteintes de varroose sur une année (par rapport à une gestion optimale de Varroa).

Il y a certes des contraintes liées à l'élevage même, mais des apiculteurs ont également peur de déranger leurs colonies pour faire un dépistage de varroas. **Il faut toujours mesurer le bénéfice et le risque d'une action sanitaire.** Le dépistage permet d'adapter le traitement et de ne pas le mettre en place s'il n'est pas nécessaire. **Il est plus risqué de ne pas traiter ou de mal traiter que d'ouvrir la ruche deux fois de plus dans l'année et éventuellement prélever des abeilles ou du couvain.**

Calendrier de dépistage

A quel moment pratiquez-vous le suivi d'infestation ?



On constate que la majorité des apiculteurs utilisent le comptage pour vérifier l'état sanitaire des colonies en fin de saison. C'est en effet une bonne pratique courante mais qui n'est pas suffisante à elle seule. Si l'année est chaude, si les pontes se maintiennent longtemps, l'infestation peut aussi être relativement forte en hiver et au printemps, et provoquer plus tard des effondrements de colonies très infestées. **Il est nécessaire de s'appuyer sur des comptages réguliers par sondages afin d'éviter de se faire surprendre par une éventuelle montée brutale d'infestation varroa en saison.**

Aujourd'hui si une colonie est infestée en hiver ou même en saison, il existe des moyens de la traiter avec de faibles risques de nuire au cheptel et d'altérer le miel (voir schéma plus loin).

Le dépistage permet de contrôler l'efficacité d'un traitement mais il permet aussi de décider de son application.

Traiter ou ne pas traiter ?

Le déparasitage des abeilles à l'aide de produits de traitement peut se faire à tout moment mais il doit être justifié par un comptage des varroas présents dans la ruche.

En tout début de saison (février-mars), si un traitement a été effectué correctement en automne, il est rare d'avoir à traiter. Néanmoins, il peut arriver que des circonstances exceptionnelles nous y amènent. Nous pouvons citer par exemple :

- L'utilisation d'un traitement d'automne dont l'efficacité est de moins de 95 % par exemple,
- Une situation de très forte infestation lors du traitement de fin de saison nécessitant plusieurs traitements,
- Un hiver particulièrement doux et favorable au développement des parasites, ce qui peut être le cas surtout dans les régions chaudes ou lorsqu'il y a eu peu de gel (pas ou peu de période sans couvain).

Il faut alors mesurer le taux d'infestation, traiter avec des produits compatibles avec une miellée future et tout cela sans gêner la croissance du couvain qui se régénère au sortir de l'hiver.

En saison (entre deux miellées), il arrive que les abeilles soient particulièrement parasitées. Auparavant nous avions peu de possibilités de traitement mais actuellement, des produits tels qu'un médicament vétérinaire à base d'acide formique (sans temps d'attente, qui ne laisse pas de résidus dangereux dans le miel) nous le permettent. Là encore, il est à administrer si le comptage des varroas nous indique un taux de présence préjudiciable pour la colonie, et si toutes les conditions extérieures (température) sont réunies pour l'application du traitement.

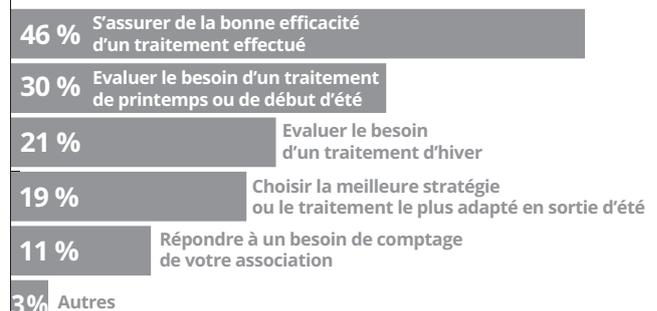
En fin de saison, il est INDISPENSABLE de traiter les ruchers habituellement infestés (à peu près tous actuellement) après le retrait des hausses. C'est la période rêvée pour mettre les dispositifs de traitement qu'on laissera durant le temps préconisé par le titulaire d'AMM et/ou le prescripteur. Si le traitement se fait à l'aide de lanières, on prendra soin de les replacer au sein de la grappe lorsque celle-ci rétrécira.

Un suivi de l'infestation après ce traitement peut être utile. Il se fait souvent quand le couvain a quasiment disparu. C'est la période propice au traitement avec un médicament à base d'acide oxalique. Mais, là encore, c'est le comptage qui devrait déclencher – ou non – un traitement.

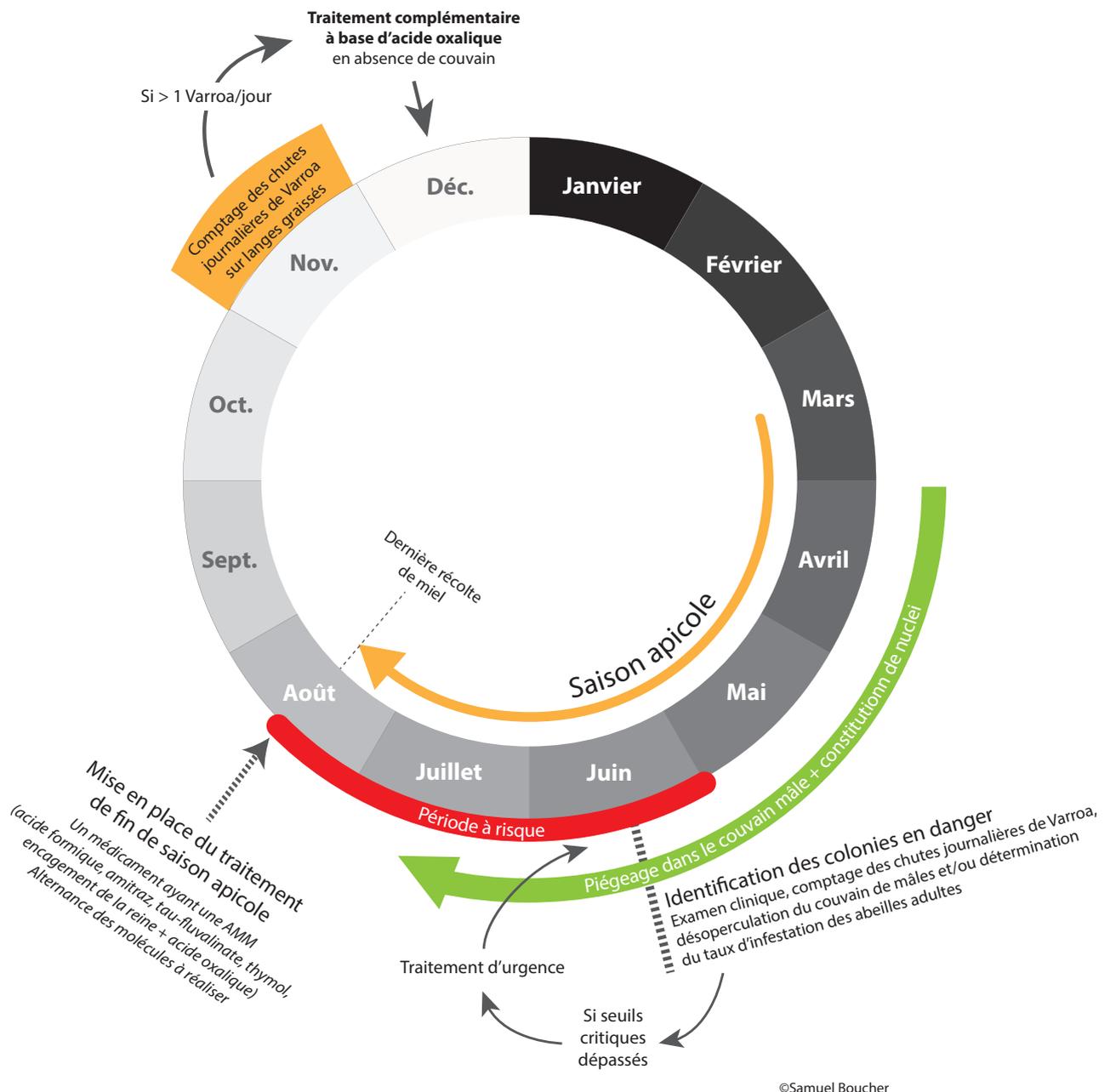
Enfin, il est possible aussi de mesurer l'efficacité d'un traitement en réalisant un contrôle avant et après traitement (et éventuellement aboutir à une déclaration de pharmacovigilance en cas de problème).

Un dépistage peut donc avoir plusieurs buts. Au printemps, il permet de planifier un éventuel traitement de printemps et d'estimer les colonies à traiter. Il peut aussi permettre de mettre un traitement complémentaire en place. Au retour d'une miellée, surtout après une transhumance, il permet de mesurer le degré de transmission du parasite d'un rucher à l'autre.

Quel est l'objectif de votre suivi ?



Stratégie de prise en charge de Varroa



Je conseille donc habituellement aux apiculteurs 2 à 3 dépistages.

Deux sont à visée diagnostique, l'autre mesure la situation après traitement.

- **Le premier se fait en mai juin**, il permet de mesurer le taux d'infestation d'une colonie en plein essor et de présager d'un éventuel affaiblissement. Si la colonie est fortement infestée, alors je mets en place un traitement à base d'acide formique.
- **Le second dépistage se fera après le traitement d'automne**, essentiellement pour valider la maîtrise de l'infestation par le traitement et ne pas se laisser surprendre par une recrudescence de varroa hivernale. Si le test révèle une forte infestation, il est encore possible de traiter en début d'automne avec une autre molécule.
- **Le troisième est facultatif**. Il me permet de valider l'utilité d'un traitement à base d'acide oxalique en hiver lorsque le couvain a disparu.

Rappel : Le choix du traitement le plus adapté relève du vétérinaire, et ces conseils ne doivent pas se substituer à son diagnostic.



© Mary K. Parnell



© Mary K. Parnell

Comme toujours dans mon métier, **il faut adapter les pratiques théoriques aux objectifs de l'exploitation et aux conditions du moment.** Il est possible que les années chaudes, le dépistage hivernal soit systématisé car les varroas se seront multipliés plus longtemps dans le couvain, la ponte étant peu ou parfois pas arrêtée si les journées sont chaudes et ensoleillées. C'est également vrai sur certains cheptels sélectionnés pour leur productivité. **Enfin, si l'apiculteur a des pratiques dites « à risque » en matière de varroose, il sera très utile de contrôler le développement de la population de varroas tout au long de l'année.** Parmi ces pratiques, il y a l'utilisation systématique de produits de traitement ayant une efficacité régulièrement de moins de 95 % (produits à base de thymol sur les ruchers bio par exemple). On pourra alors renforcer la lutte par des pratiques ne faisant pas forcément intervenir les médicaments comme le blocage de ponte, la fabrication d'essaims, la destruction du couvain mâle etc (nous le verrons plus loin). **Lors de transhumance sur des zones très fréquentées par d'autres apiculteurs, je conseille aussi de réaliser des dépistages plus fréquemment car la dérive et le pillage sont des moyens de contamination ou de recontamination potentiels.**

Puisque presque la moitié des apiculteurs qui pratiquent un suivi d'infestation cherchent à mesurer l'efficacité d'un traitement, il est important d'apporter quelques précisions sur sa réalisation. Au sens strict, la mesure de l'efficacité est le rapport entre les chutes de varroas dues au traitement et l'infestation avant traitement, par la formule suivante :

$$\frac{\text{Infestation initiale} - \text{Infestation finale}}{\text{Infestation initiale}} \times 100$$

Pour gagner du temps, comme nous l'avons expliqué précédemment, on peut se contenter d'un état des lieux à la sortie du traitement. Mais il faut savoir que dans ce cas une variable importante, l'infestation initiale, n'est pas connue. Par exemple, prenons deux ruches en fin de saison déparasitées avec un traitement de haute efficacité, et identique sur ces ruches (98 % par exemple). La ruche 1 infestée avec 1 500 varroas avant traitement, la ruche 2 avec 10 000 varroas avant traitement. Le nombre de varroas résiduels après traitement sera de 30 varroas dans la ruche 1, et de 200 dans la ruche 2, ce qui n'a rien à voir et modifiera la conduite à adopter ensuite (en hiver et/ou au printemps suivant).

Méthodes de dépistage

63 %

Quelles méthodes employez-vous ?

63 %	Suivi de mortalités naturelles
22 %	Désoperculation de couvain mâle
9 %	Roulement ou lavage d'abeilles au sucre glace
3 %	Désoperculation de couvain d'ouvrières
1 %	Lavage d'abeilles à l'alcool
1 %	Lavage d'abeilles au détergent

des apiculteurs pratiquant le dépistage effectuent un suivi des mortalités naturelles.



On voit que la majorité des apiculteurs pratique le comptage des varroas morts naturellement au fond des ruches. Cette pratique ne nécessite en effet pas de dispositif particulier. En revanche, ce n'est pas la méthode la plus pertinente techniquement et elle prend du temps si on veut bien la mener.

Le choix de la méthode doit tenir compte de plusieurs facteurs. Au final, chaque apiculteur peut se sentir plus à l'aise avec l'une ou l'autre de ces méthodes. Le coût de la technique, le temps à passer, la praticité et la faisabilité, le nombre de visites à effectuer, la sensibilité et sa répétabilité de la méthode sont autant de critères qu'il faut prendre en compte.

Principe des méthodes et recommandations de bonnes pratiques :

SUIVI DES MORTALITÉS NATURELLES :

Installer un plateau grillagé sur toute la surface du plancher de la ruche, placer dessous un linge graissé ou encollé. Compter les varroas tombés sur tout le linge ou sur une portion si l'infestation est massive. **Etant donné la variabilité importante des résultats** (même d'un jour à l'autre et d'une ruche à l'autre car liés à la dynamique du couvain, au comportement de nettoyage...), **il est nécessaire de compter sur 1 semaine à 15 jours**. On divise le nombre de varroas morts par le nombre de jours depuis la pose du linge.

Calcul des chutes naturelles quotidiennes moyennes :

sur 10 jours par exemple :

$$\frac{\text{nombre de varroas comptés sur langes}}{10}$$

DESOPERCULATION DU COUVAIN MÂLE :

Pour être fiable, le comptage doit se faire sur 200 cellules (ce qui représente une section de cadre d'environ 9 cm x 9 cm environ sur une face, ou 6,3 cm x 6,3 cm sur 2 faces). A l'aide d'une griffe à désoperculer, on « embroche » les 200 cellules de couvain mâle et on compte le nombre de cellules infestées sur les 200 prélevées.

Calcul du % d'infestation

Désoperculation du couvain de mâle

$$\frac{\text{nombre de cellules contenant du Varroa}}{\text{nombre total de cellules désoperculées}} \times 100$$

ROULEMENT DES ABEILLES AU SUCRE GLACE :

On place 300 abeilles ouvrières d'intérieur présentes sur un ou plusieurs cadres de couvain (30 à 40 g selon les souches d'abeilles) dans un récipient d'environ 300 ml. **Eviter de prélever la reine**. On place un couvercle grillagé aux mailles de 2 à 3mm. On ajoute une cuillerée à soupe de sucre glace et on fait rouler les abeilles dedans de manière à décoller les varroas. On retourne le pot et on le secoue pendant 1 min pour faire tomber les parasites au travers de la grille. On libère les abeilles dans la ruche et on compte le nombre de Varroas.

Calcul de % d'infestation des autres méthodes :

$$\frac{\text{Nombre de varroas trouvés}}{\text{Taille de l'échantillon d'abeilles (nombre d'abeilles)}} \times 100$$

LAVAGE DES ABEILLES A L'ALCOOL OU AU DÉTERGENT :

Prélever 200 ou 300 abeilles ouvrières d'intérieur (20 à 40 g selon les souches) présentes sur un ou plusieurs cadres de couvain. **Attention à ne pas prélever la reine**. Les placer dans un récipient d'environ 300 ml (avec couvercle grillagé ou utiliser un outil spécialement destiné à cet effet. On ajoute de l'eau savonneuse et/ou de l'éthanol (le lave glace du commerce contient entre autres de l'éthanol et parfois un détergent ; dans ce cas, ne pas le rajouter) ou simplement de l'alcool à brûler, puis on secoue pendant au moins 30 secondes (60 conseillées). On lit directement dans le fond du pot (si le dispositif le permet) ou on verse le contenu dans une passoire ou un filtre à mailles fines et on compte les varroas recueillis. **Le liquide est réutilisable mais il faut veiller à bien éliminer les varroas et les impuretés présents par filtrage**.

Valable pour :

- Roulement des abeilles au sucre glace
- Lavage des abeilles à l'alcool ou au détergent
- Décompte des varroas après gazage au CO2

DÉCOMPTE DES VARROAS APRES GAZAGE AU CO2 :

On place 200 ou 300 abeilles ouvrières (20 à 40g selon les souches) dans un récipient prévu à cet effet. On ajoute du CO2 qui endort les abeilles et on secoue pendant 30 secondes. Les varroas se détachent et tombent à travers un tamis. Il suffit alors ensuite de les compter et de remettre les abeilles déparasitées dans la ruche.

Avantages et inconvénients des différentes méthodes

Méthode	Avantages	Inconvénients
Suivi des mortalités naturelles de Varroa	<ul style="list-style-type: none"> • Très simple à mettre en œuvre • Méthode fiable et extrapolable au rucher entier • Bon marché • Particulièrement pertinent en hiver quand les températures sont basses 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas très précis (il est possible de faire tomber et perdre des varroas, prédation par des fourmis etc), le résultat dépend de l'activité de nettoyage des souches d'abeilles, le résultat peut varier fortement d'un jour à l'autre selon la population du couvain... • Fastidieux : l'installation du dispositif prend du temps et le suivi doit s'effectuer sur 6 à 14 jours de surveillance ! C'est donc un dispositif coûteux en temps.
Désoperculation de couvain de mâles	<ul style="list-style-type: none"> • Très pertinent car le couvain de mâles concentre les varroas • Méthode fiable et extrapolable au rucher entier • Bon marché • Très précis (plus qu'une méthode de comptage sur adultes) car 50 à 90 % des varroas se trouvent dans les cellules operculées 	<ul style="list-style-type: none"> • Moyennement rapide • Détruit 200 futurs mâles ce qui peut être gênant en période de fécondation. Le sacrifice des animaux peut rebuter certains possesseurs de colonies. • L'interprétation doit tenir compte de la saison. • Parfois difficile en dehors de la saison chaude de trouver 200 nymphes de mâles à sacrifier.
Désoperculation de couvain d'ouvrières	<ul style="list-style-type: none"> • Méthode peu pratiquée 	<ul style="list-style-type: none"> • Détruit 200 ouvrières ce qui peut être gênant sur des colonies déjà affaiblies. Le sacrifice des abeilles peut rebuter certains possesseurs de colonies. • Pas très fiable car les varroas ne sont pas répartis de façon homogène dans le couvain.
Roulement ou lavage d'abeilles au sucre glace	<ul style="list-style-type: none"> • Maintient les abeilles en vie (moins de 10 % de pertes) • Bon marché • Moyennement rapide • Moyennement précis • Est réalisable au rucher lors d'une visite pour un autre motif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Moins efficace qu'une méthode à l'éthanol par exemple. • Doit se faire en conditions sèches • Forte variabilité des résultats • Peut créer des lésions sur les abeilles (surtout si répété plusieurs fois), une récente publication de 2016 nous le confirme¹. • Il faut être vigilant pour ne pas prélever la reine.
Lavage d'abeilles à l'alcool (éthanol) ou au détergent (eau savonneuse)	<ul style="list-style-type: none"> • Méthode efficace de comptage • Méthode fiable et extrapolable au rucher entier • Bon marché si éthanol réutilisé • Rapide • Précis • Est réalisable au rucher lors d'une visite pour un autre motif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Détruit 300 ouvrières ce qui peut être gênant sur des abeilles déjà affaiblies. Le sacrifice des abeilles peut rebuter certains possesseurs de colonies. • Il faut être vigilant pour ne pas prélever la reine.
AUTRE : décompte des Varroa après gazage des abeilles au CO2	<ul style="list-style-type: none"> • Maintient les abeilles en vie • Est la méthode la moins perturbante pour les insectes • Moyennement rapide • Moyennement précis, (d'après les études récentes de l'ITSAP, mais peu de données sont disponibles) • Est réalisable au rucher lors d'une visite pour un autre motif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le coût des consommables et l'achat onéreux du dispositif de base. • D'après les quelques informations disponibles, moins efficace qu'une méthode avec de l'éthanol par exemple.

1 - (ABOU-SHAARA H F., STARON M., CERMAKOVA T., 2016. Impacts of Intensive Dusting or Spraying with Varroa Control Materials on Honey Bee Workers and Drones, Journal of Apiculture 31(2) : 113-119 (2016))

Prélever un échantillon d'abeilles : quel impact sur la colonie ?

Le sacrifice d'un échantillon d'abeille peut rebuter certains apiculteurs. Néanmoins, ce chiffre est à mettre en perspective :

1) Le sacrifice des 200 à 300 abeilles servira à améliorer la gestion sanitaire du reste de la colonie et plus généralement du cheptel entier. **La pratique du lavage à l'alcool (en général précise) permettra d'éviter des mortalités de colonies.**

2) Les préjudices pour les colonies prélevées sont à relativiser car **une perte d'abeilles ponctuelle et limitée en saison a peu de conséquences dans une colonie qui compte en général entre 20 000 et 35 000 individus et dont la reine peut pondre plus de 2 000 œufs par jour** (au pic de ponte). L'échantillon prélevé représente en effet généralement **moins de 1 % de la population** globale de la ruche, et les abeilles seront vite renouvelées.

Suivi des mortalités naturelles

Des langes non graissés ou non encollés laisseront facilement échapper les varroas (en particulier lors des manipulations par l'apiculteur).

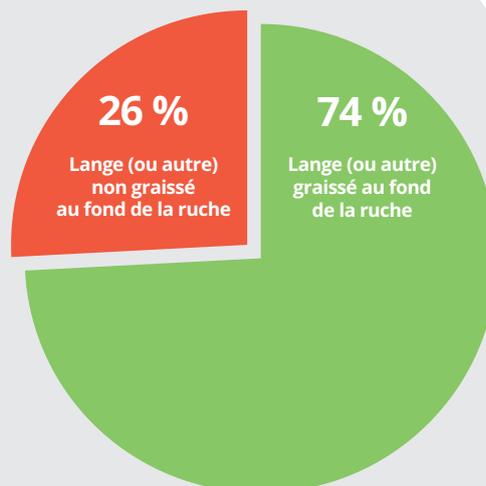
Cette méthode n'est dès lors pas fiable. Utiliser des langes graissés ou encollés est donc indispensable afin de compter les varroas.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, il est nécessaire de suivre les chutes de varroas sur une période totale de 7 à 14 jours pour fiabiliser la méthode. Néanmoins, il est important de relever fréquemment les langes car les fourmis par exemple peuvent y enlever des varroas.

La méthode VarEval de l'ITSAP qui utilise une plaque de comptage perforée au-dessus des langes permet de dénombrer les varroas plus rapidement (sur environ la moitié de la surface des langes). Cette méthode est à recommander car elle reste fiable, reproductible d'une ruche à l'autre et permet de faire des comparaisons entre les ruches.

Dans le cas où on n'utilise pas VarEval, il est fortement recommandé de réaliser un quadrillage du linge pour mieux repérer les varroas et fiabiliser le comptage.

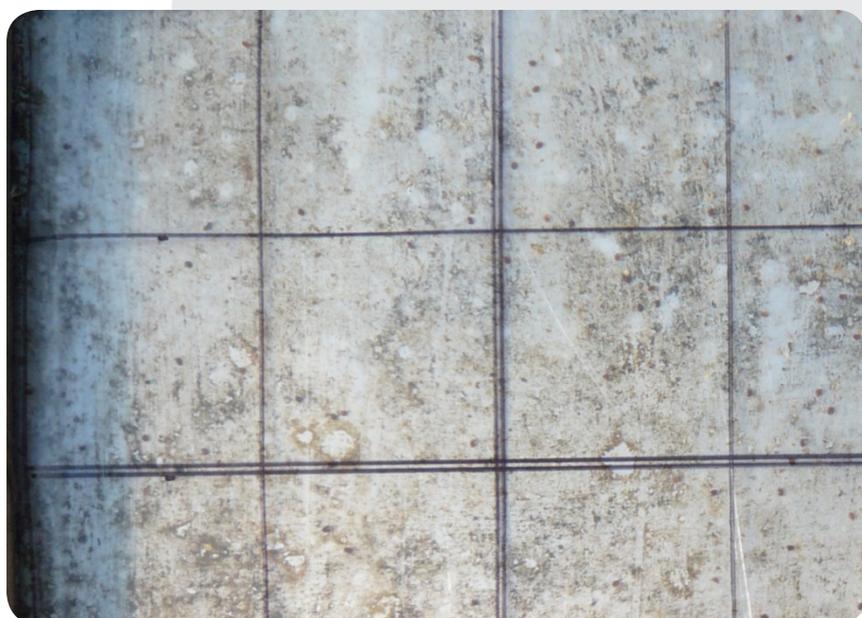
Si vous réalisez un suivi de mortalités naturelles, vous le faites :



Le suivi de chutes naturelles doit être réalisé avec des fonds de ruche entièrement grillagés et un système de plancher amovible.



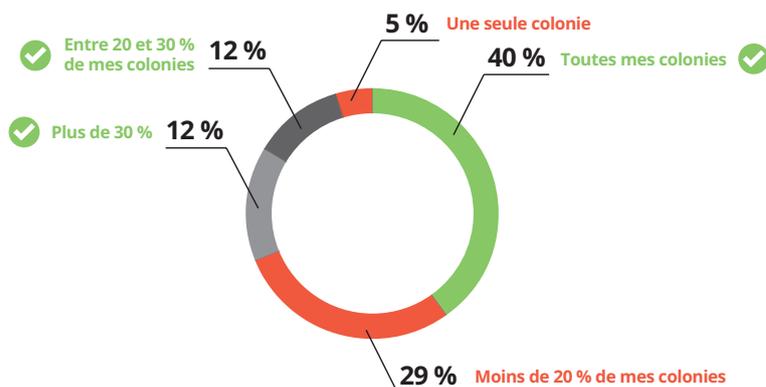
© Jiri Danihlik



© Jiri Danihlik

Il est fortement recommandé de délimiter un quadrillage sur les langes pour faciliter le comptage et réduire le risque d'erreurs.

Sur un rucher, combien de colonies dépistez-vous normalement ?



L'échantillonnage dépend de la contamination des colonies et de la taille des ruchers. Plus Varroa est présent (taux d'infestation), plus il est facile de le dépister. Moins il est présent, plus on peut « passer à côté ». Dans ce cas un nombre important de ruches doit être testé. **On considère qu'il faut dépister au moins 20 % des colonies d'un rucher moyennement infesté pour pouvoir établir un diagnostic fiable. L'été, Varroa étant très présent, on peut descendre à 15 %.**

L'échantillonnage des ruches doit se réaliser au hasard afin de ne pas biaiser le résultat qui doit être le plus représentatif possible.

Il faut pratiquer le dépistage de tous les ruchers. Le comptage d'un rucher ne peut pas être extrapolé aux autres ruchers d'une même exploitation sauf si les ruches sont placées presque au même endroit.

Taille de rucher	Nombre de ruches à tester
≤ 5 ruches	Toutes les ruches
Entre 6 et 20 ruches	5 à 8 colonies
> 20 ruches	Minimum 8 colonies (ou 20 % pour les grands ruchers)

Phil Craft est un ancien inspecteur apicole aux Etats-Unis. Egalement conférencier et expert technique, il rédige une rubrique dans *Bee Culture*, l'une des revues apicoles les plus populaires.



Aux Etats-Unis, trois principales méthodes de dépistage sont utilisées : le lavage à l'alcool, le roulage au sucre glace et le comptage des chutes naturelles.

La désoperculation de couvain peut se réaliser sur un nombre réduit de cellules, plus dans une démarche qualitative que quantitative (observation de varroas). Il en est de même pour l'observation d'abeilles aux ailes déformées.

Les apiculteurs professionnels pratiquent un dépistage régulier, surtout avec le lavage à l'alcool, plus rapide et précis. Même s'il est difficile de le savoir, j'estime que plus de la moitié des apiculteurs professionnels de mon pays pratiquent régulièrement le dépistage.

Les apiculteurs amateurs pratiquent les 3 méthodes de dépistage, avec une préférence pour le sucre glace, non destructif. La grande majorité des amateurs aux Etats-Unis ne pratiquent pas le dépistage aujourd'hui, et j'estime même que plus de 50 % d'entre eux ne traitent pas contre Varroa ! Les taux de mortalité de leur cheptel sont, en conséquence, très élevés !

Les scientifiques et techniciens aux Etats-Unis recommandent de pratiquer un dépistage tous les mois, ou au moins :

- En début de printemps
- Avant la pose des hausses
- Après le retrait des hausses
- Avant traitement
- Après traitement
- En début d'automne
- En fin d'automne
- 1 à 2 fois en hiver (si l'hiver est doux)

La technique du lavage à l'alcool est recommandée en priorité, car plus précise. Dans le cas où l'apiculteur ne veut pas tuer d'abeilles, le roulage au sucre glace est la solution préconisée.

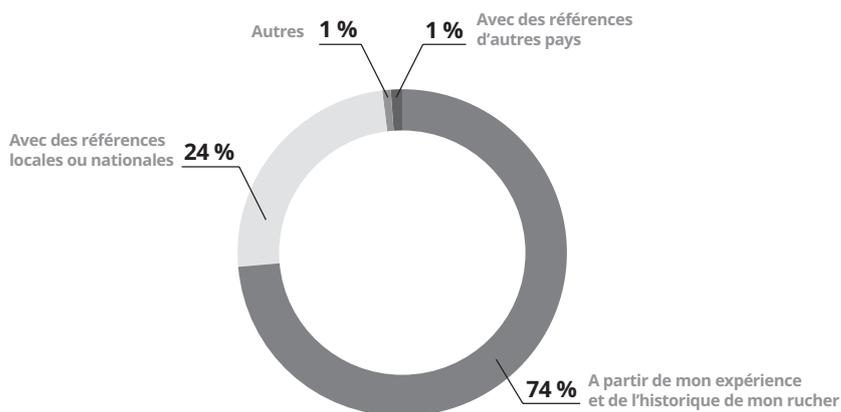
Désoperculation de couvain mâle



Pour le suivi d'infestation en couvain mâle, nous recommandons l'utilisation d'un couteau bien affilé ou d'un cutter pour désoperculer les cellules sans endommager les nymphes. Cette technique facilite l'observation de Varroa.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

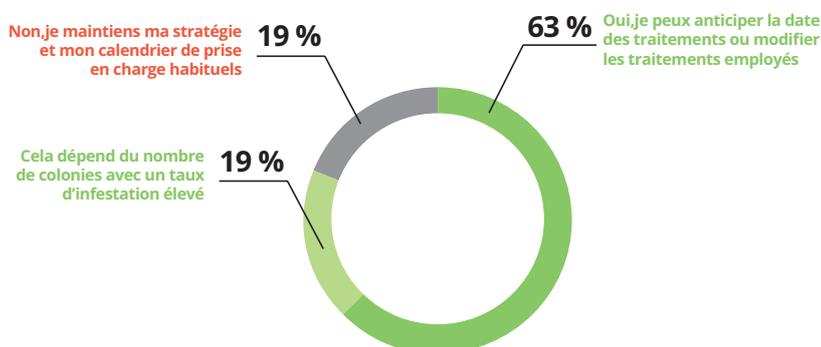
Comment interprétez-vous les résultats de vos dépistages ?



Donner des valeurs de référence est difficile. Les auteurs ne s'accordent pas sur des normes strictes et c'est bien compréhensible car le nombre de varroas observés dépend tout à la fois de la technique employée et du respect des procédures (celles-ci étant plus ou moins invasives), de l'échantillon prélevé, de la force de la colonie, de la saison etc. Les valeurs indiquées ici le sont à titre indicatif et doivent être interprétées avec précaution. Elles ne sont pas parfaitement adaptées aux différentes conditions.

Méthode	Taille de l'échantillon	Epoque de l'année	Niveau d'infestation	Commentaires
Suivi des mortalités naturelles de Varroa	Moyenne de chutes naturelles quotidiennes à partir d'une durée totale de 6 à 14 jours	Début de saison	Plus de 6 varroas	Envisager un traitement en cours de production
		En saison Entre 2 miellées	1 varroa	Re-contrôler 3 mois plus tard
			Plus de 2 varroas	Re-contrôler 2 mois plus tard
		Fin de saison	Plus de 8 varroas	Traiter immédiatement ⚠
			Plus de 20 varroas	Traiter immédiatement et re-contrôler ensuite ⚠
Hiver	1 varroa par jour	Traitement d'hiver conseillé		
Désoperculation de couvain de mâles	200 larves/nymphes	Début du printemps	Plus de 10 mâles infestés (5% d'infestation)	Traiter immédiatement ⚠
Lavage d'abeilles à l'alcool (éthanol) ou utilisation du sucre glace ou détergent (eau savonneuse)	300 ouvrières	Début du printemps	≥ 1 % de Varroa en moyenne	Envisager des mesures préventives
		En saison Entre 2 miellées	3 % d'infestation	Envisager rapidement des mesures préventives ou traitement
			Plus de 15 varroas (5% d'infestation)	Traiter immédiatement ⚠
		Fin d'été	De 1 à 5 varroas (jusqu'à 1,5% d'infestation)	On peut attendre le traitement d'automne
			Plus de 6 varroas (2% d'infestation)	Traitement requis ⚠
Fin de saison	1 varroa	Traitement requis ⚠		
Hiver	1 varroa (0,3% d'infestation)	Traitement d'hiver conseillé		

Adoptez-vous des mesures spéciales si vous constatez un niveau d'infestation au dessus de la moyenne ?



S'il faut réaliser un traitement anticipé, il vaut mieux traiter tout le rucher (même si certaines ruches semblent peu infestées) pour limiter au maximum les ré-infestations, les pillages et simplifier la conduite.

Seuils d'alerte : vos réponses

Les seuils indiqués sur les graphiques (nombre de varroas) sont les réponses spontanées apportées par les apiculteurs lors de l'enquête. Le nombre de réponses à ces questions ayant été relativement faibles, les résultats peuvent ne pas être représentatifs de la population apicole en générale.

Le pourcentage indique la proportion d'apiculteurs situés dans les tranches respectives. Par exemple, sur le premier graphique, 47 % des apiculteurs pratiquant le suivi de mortalités sur langes graissés ont déclaré un seuil d'alerte situé entre 0 et 5 varroas.

Vert : Pas la peine de traiter dans l'immédiat

Jaune : Seuil limite, à surveiller ou envisager un traitement préventif.

Rouge : Traiter immédiatement

Langes graissés

Seuils d'alerte en nombre de varroas / jour en moyenne

Entre 2 miellées



En fin d'été



Automne

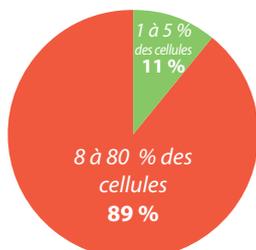


En fin d'été ou au début de l'automne on ne doit pas dépasser les 20 varroas. Il est pratiquement toujours utile de traiter. Les personnes qui n'ont pas le temps de faire de comptage doivent donc traiter « en aveugle ».

Désoperculation de couvain mâle

Seuils d'alerte en pourcentage (%) de cellules infestées par varroa (nb de cellules avec varroa / nb de cellules désoperculées x 100) = sur 100 cellules désoperculées, combien sont infestées ?

Sortie d'hiver



Entre 2 miellées



Sur 200 cellules, au début du printemps, si on a 10 cellules infestées, soit 5 %, il faut traiter.

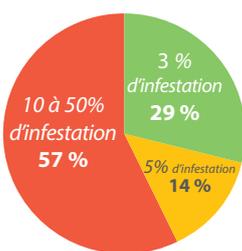
Lavage d'abeilles ou roulement au sucre glace

Seuils d'alerte en pourcentage (%) d'infestation des abeilles par varroa (nb de Varroas / nb d'abeilles prélevées x 100)

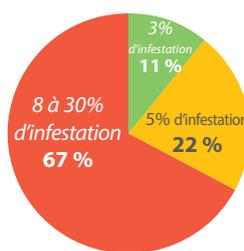
Sortie d'hiver



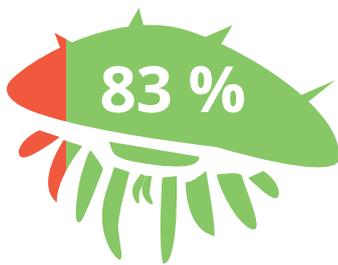
Entre 2 miellées



Fin d'été



Diagnostic de la varroose



des apiculteurs pratiquent le diagnostic de la varroose

(observation des symptômes de la maladie)

Varroa destructor se nourrit de l'hémolymphe de l'abeille. Par ce biais, il spolie l'insecte et l'affaiblit. Les abeilles parasitées ont par exemple une masse corporelle plus faible que les autres. Leurs réserves nutritionnelles diminuent, ainsi que leurs défenses immunitaires. De plus, le parasite, en perçant la cuticule de l'abeille (Varroa maintient cette plaie ouverte à l'aide de ses corniculis : lèvres latérales) permet aussi à un grand nombre d'agents pathogènes de pénétrer dans le corps de l'insecte. Se développe alors la varroose, maladie complexe liée à l'action conjointe de Varroa qui affaiblit l'abeille et d'autres agents pathogènes dont le célèbre DWV (virus de la maladie des ailes déformées).

DWV (Deformed Wing Virus) Virus des ailes déformées



© Samuel Boucher extrait de « Maladies des abeilles, Ed. France Agricole 2016 »

L'espérance de vie des abeilles infestées est moins longue, ce qui est particulièrement grave pour des abeilles d'hiver qui doivent survivre jusqu'au printemps et ne le pourront parfois pas, mettant alors en danger la survie de la colonie.

L'activité des abeilles est également dégradée par Varroa : le parasitisme diminue la capacité d'apprentissage des butineuses, ce qui aurait comme effet d'influer sur le comportement de vol, l'orientation, ainsi que le succès de retour à la ruche. Dans les colonies infestées, les butineuses mettent plus de temps à revenir à la ruche et les pertes de butineuses à l'extérieur sont plus importantes. Certaines ouvrières ne meurent pas à l'extérieur mais se trompent de ruche, participant au phénomène de dérive des butineuses qui est plus important chez les abeilles parasitées, et qui a pour effet d'augmenter les transmissions de varroas dans les ruches voisines.

Une forte infestation augmenterait aussi le phénomène de supersédure (remplacement de la reine introduite par une nouvelle reine élevée par la colonie) lors de l'introduction d'une nouvelle reine fécondée. Enfin, les faux bourdons parasités voient leur capacité de vol et parfois leur production de spermatozoïdes diminuer, les rendant ainsi moins actifs dans la reproduction.

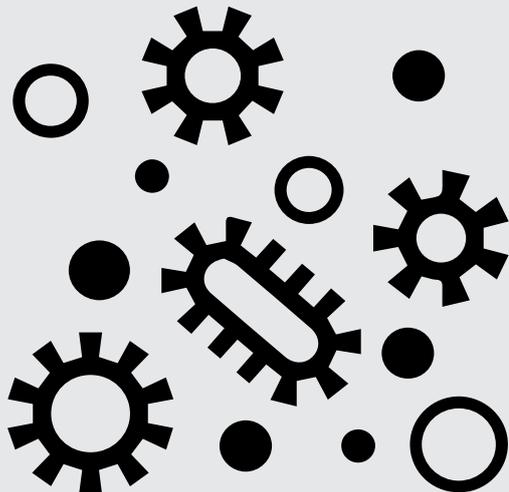
Mais avant tout, *Varroa destructor* transmet différents agents pathogènes en même temps qu'il ponctionne l'hémolymphe. On retrouve chez l'abeille parasitée et chez *Varroa destructor* les virus suivants dont la transmission a été démontrée pour certains :

- DWV (Deformed Wing Virus
Virus des ailes déformées),
- IAPV (Israeli Acute Paralysis Virus
Virus de la paralysie aiguë israélienne),
- ABPV (Acute Bee Paralysis Virus
Virus de la paralysie aiguë),
- KBV (Kashmir Bee Virus
Virus de l'abeille du Cachemire),
- CBPV (Chronic Bee Paralysis Virus
Virus de la paralysie chronique),
- SPV (Slow Paralysis Virus
Virus de la paralysie lente),
- BQCV (Black Queen Cell Virus
Virus de la cellule royale noire),
- CWV (Cloudy Wing Virus
Virus des ailes opaques),
- SBV (Sacbrood Bee Virus
Maladie du couvain sacciforme).

Cette transmission est d'autant plus inquiétante que l'abeille parasitée, du fait de l'affaiblissement de son système immunitaire, est plus sensible aux viroses qu'une abeille saine. Le Virus de la maladie des ailes déformées ou DWV est le virus le plus remarqué lors de varroose. **Il est transmis par *Varroa destructor* dans plus de 90 % des cheptels apiaires. Dès lors, on le retrouve dans 60 à 90 % des abeilles adultes et dans 20 à 60 % des pupes.** Les ouvrières, facilement observables sur les cadres, présentent des déformations de leurs corps et de leurs ailes. Elles meurent prématurément et ne peuvent pas accomplir toutes leurs tâches. Les nymphes présentent des malformations. Les abeilles naissantes sont souvent peu viables et meurent rapidement après leur naissance. Les ouvrières se chargent d'ailleurs de les éliminer de la ruche. **Le seul traitement contre ce virus est indirect et consiste à éliminer *Varroa*.**



© University of Florida



Outre les viroses, la sensibilité des colonies d'abeilles à d'autres agents pathogènes augmenterait aussi quand elles sont parasitées par varroa.

Varroa destructor pourrait également être un vecteur de champignons. On retrouve en effet à sa surface des spores de différents agents fongiques dont certains *Ascosphaera apis* sont connus comme étant de potentiels agents pathogènes de l'abeille mellifère. Elles sont cependant transmises en des quantités souvent inférieures à celles nécessaires pour déclencher une maladie.

On retrouve aussi des bactéries sur la cuticule de *Varroa*, notamment *Paenibacillus larvae*, agent de la loque américaine. **Le parasite pourrait contribuer à la dissémination de la bactérie d'une colonie à une autre.**

Baisse de la productivité

Comme on peut s'y attendre, la production des colonies est également dégradée par la pression *Varroa*. Une récente étude menée par l'ADAPI, l'INRA et l'ITSAP de 2009 à 2015 montre qu'en début de miellée de lavande, **un taux d'infestation de 3 acariens pour 100 abeilles suffit pour réduire de façon significative la production de miel de lavande de la colonie (perte de 5 kg en moyenne par an, de 1 à 13 kg par ruche selon les années).**

Cependant les symptômes cliniques à ce stade restent peu nombreux. Si on passe à des taux plus importants, les dommages peuvent être irréversibles pour la colonie. Ceci se produit principalement à la fin de l'été et en automne quand la population d'acariens est à son maximum et que les surfaces de couvain se réduisent.



**3 % d'infestation varroa
= - 5 kg de miel**

Suivre une infestation permet une meilleure prise en charge et une amélioration de la rentabilité.



Il est donc très important (et rentable) de réaliser un dépistage régulier du niveau d'infestation des colonies pour sécuriser la production de miel.

Ailes déformées : attention danger !

1 seule

1 abeille aux ailes déformées
= seuil d'alerte à partir
duquel la colonie
est en danger.



Benjamin Dainat du centre de recherche suisse du Liebefeld (à Berne), a construit en 2013 un modèle statistique permettant d'interpréter le danger en fonction du nombre d'abeilles détectées avec des ailes déformées :

- A partir du suivi des ruches expérimentales du centre, dans les conditions de l'ouest de la Suisse (proches de celles de l'Est de la France), **il a constaté qu'une colonie de 10 000 abeilles en octobre a 51% de chances de s'effondrer en hiver ou sortie d'hiver si on observe 6 abeilles présentant des symptômes de virose à DWV (ailes déformées).**
- La même observation de 6 abeilles aux ailes déformées faite sur **une colonie de 8 000 abeilles amènerait la probabilité d'effondrement à 68 %** et sur une colonie de **15 000 abeilles on tomberait à 22,3 %.**

La conclusion est qu'une colonie très peuplée à l'entrée de l'hiver, si elle présente très peu d'abeilles malades, aura plus de chance de passer correctement l'hiver. Nous n'avons pas beaucoup l'habitude en France d'établir des seuils de détection d'abeilles aux ailes déformées. Moins on en voit, mieux c'est mais il me semble important de mettre en place au minimum une surveillance, voire un traitement lorsqu'on en aperçoit.



Virus des ailes déformées © Ludovic de Feraudy

Couvain en mosaïque

Le couvain en mosaïque peut avoir de multiples causes. Il résulte du nettoyage des cellules par les ouvrières ou de l'absence de ponte par la reine. Relier cette observation à la seule varroose serait une erreur. Sa présence doit inciter l'apiculteur à affiner son diagnostic ou à faire appel à un vétérinaire.

VOS PRATIQUES DE LUTTE

74 %

des apiculteurs
utilisent des médicaments
vétérinaires autorisés
en apiculture



Division de colonies

La division des colonies peut aussi permettre de limiter momentanément la population de Varroa dans une ruche (surtout si on retire du couvain), mais il ne semble pas pertinent de mettre en place cette pratique dans le but de réduire la pression varroa car la réduction des populations d'abeilles des colonies divisées limite leur productivité et le ratio population de varroas / population d'abeilles ne diminue pas significativement.

Encagement de reines

L'encagement des reines (suivi d'un passage d'acide oxalique hors couvain) est une pratique italienne qui commence à se développer en France. Elle a l'avantage d'être efficace. En revanche, elle nécessite beaucoup de temps et exige de bonnes conditions météo et floristiques lors de la libération des reines.

Médicaments sous AMM

L'utilisation de médicaments disposant d'une AMM est bien évidemment plus que recommandée afin de **contrôler efficacement la pression du Varroa tout en respectant les colonies, la qualité du miel, la sécurité des apiculteurs et de l'environnement**. La réglementation incite fortement d'atteindre une efficacité moyenne supérieure ou égale à 95 % pour un enregistrement de médicament utilisable en apiculture conventionnelle, et 90 % dans le cas d'une autorisation en apiculture biologique, afin d'éviter le risque d'apparition de résistance.

En revanche, la lutte contre Varroa avec des produits ne disposant pas d'AMM (par exemple ceux visant à favoriser l'«hygiène» des colonies) ne se justifie ni techniquement ni économiquement. Une récente étude de terrain coordonnée par l'ITSAP et réalisée par plusieurs ADA sur un produit de ce type a confirmé une absence d'effet significatif sur les infestations par Varroa.

Pratiquez-vous une ou plusieurs de ces techniques pour limiter l'infestation par Varroa ?

- 74 % Utilisation de médicament(s) vétérinaire(s) autorisé(s) en apiculture (avec AMM : Autorisation de Mise sur le Marché)
- 23 % Piégeage de varroas dans du couvain mâle
- 17 % Utilisation de produit(s) sans AMM en apiculture
- 13 % Division des colonies dans le but de contrôler Varroa
- 2 % Encagement de reines

Piégeage de couvain de mâle

Certains apiculteurs pratiquent le piégeage et la destruction de varroas dans du couvain mâle. Cette pratique consiste à introduire en saison, dans le corps des ruches, des cadres avec quelques centimètres d'amorce de cire seulement. Les abeilles bâtissent des alvéoles qui recueilleront du couvain de mâle attirant plus les varroas. Ces cadres sont ensuite retirés lorsque la majorité des cellules sont operculées. La Chambre d'agriculture d'Alsace a réalisé une expérimentation en 2011 pour mesurer l'effet de cette technique. Dans cette étude, 4 piégeages de varroas en saison (de mai à juillet) ont permis de limiter l'explosion de population varroa dans les colonies en été sans affecter la production de miel. **Cependant, cette pratique de prévention ne dispense pas de traiter, et nécessite un suivi régulier du couvain afin de le retirer au bon moment.**

Focus traitement Varroa



59 % des apiculteurs effectuent un traitement unique dans l'année



30 % des apiculteurs effectuent 2 traitements dans l'année

Comme nous l'avons déjà expliqué, **un seul traitement n'est pas toujours suffisant pour maintenir une pression contre varroa suffisamment basse dans les ruches**. Le réchauffement climatique, les pratiques de transhumance notamment ces dernières décennies sont des facteurs favorisant le développement de Varroa. **Il est nécessaire de remettre en question la pratique d'un seul traitement annuel. Le dépistage permet d'adapter la conduite en fonction de la situation et des objectifs de l'exploitation.**

VOTRE OPINION SUR LE DÉPISTAGE

Difficultés rencontrées lors du suivi d'infestation	%
Temps disponible pour réaliser les dépistages	21 %
Manque de précision et fiabilité	10 %
Nombreuses manipulations nécessaires (pénibilité)	5 %
Aucune	3 %
Manque de références pour interpréter les résultats	3 %
Besoin de plus en plus de suivi d'infestation	3 %
Besoin de matériel performant	2 %
Nombreux déplacements nécessaires	2 %
Météo	2 %
Coût de l'équipement nécessaire	2 %

Comme nous l'avons montré précédemment, il est vrai que le dépistage prend du temps et n'est pas fiable à 100 %, mais il existe des techniques et des outils qui permettent d'optimiser le temps passé et de réaliser un suivi de qualité.

L'apiculture moderne est une apiculture qui nécessite un suivi précis des colonies afin de pouvoir décider, dans un contexte de plus en plus difficile et changeant, des actions à mener en fonction des objectifs et orientations prises par chaque apiculteur (niveau d'intensification de la production de miel, temps disponible pour le suivi du cheptel, charges...).

Le dépistage et le suivi de l'infestation par Varroa s'inscrit totalement dans ce contexte et peut permettre de disposer de colonies en meilleure santé capables de produire plus rapidement et de mieux survivre à l'hiver.

A l'image des apiculteurs de l'Amérique du Nord, amateurs ou professionnels, qui pratiquent de plus en plus le suivi d'infestation, il est souhaitable que les apiculteurs français, leurs techniciens et leurs vétérinaires pratiquent le dépistage des Varroa en routine lors des suivis du cheptel.

87 %

C'est le nombre d'apiculteurs qui pensent que la pratique du suivi d'infestation devrait faire partie des pratiques courantes.

Les 13 % d'apiculteurs non favorables à une pratique courante du dépistage ont évoqué les raisons suivantes :

Raisons invoquées	%
Je ne suis pas convaincu de l'utilité du dépistage	22 %
Mes traitements et pratiques actuels sont suffisamment efficaces	17 %
Les contraintes du dépistage sont trop importantes	17 %
Je ne suis pas sûr que la mise en œuvre et le suivi de ces pratiques soit possible au niveau départemental	13 %
Certains apiculteurs ne prennent déjà pas les mesures nécessaires contre Varroa (traitement)	9 %
Il y a beaucoup de variabilité entre les zones et les méthodes et cette pratique n'est pas toujours nécessaire	9 %
Refus de nouvelles contraintes	4 %
Manque de produits pour traitements intermédiaires	4 %
Je ne connais pas le dépistage	4 %

VOS QUESTIONS

Le lavage d'abeilles est très mal toléré par la grande majorité des apiculteurs. Ils n'aiment pas la perte que cela entraîne. Qu'en pensez-vous ?

Il est vrai qu'un éleveur quel qu'il soit n'aime pas sacrifier ses animaux. Dans le cas d'un lavage à l'alcool, il faut malgré tout faire deux remarques :

- Comme nous l'avons dit précédemment, le sacrifice des 200 à 300 abeilles servira à améliorer la gestion sanitaire du reste de la colonie et plus généralement du cheptel entier. La pratique du lavage à l'alcool (en général précise) permettra d'éviter des mortalités de colonies.

- De plus, les préjudices pour les colonies prélevées sont à relativiser car une perte d'abeilles ponctuelle et limitée en saison a peu de conséquences dans une colonie qui compte en général entre 20 000 et 35 000 individus et dont la reine peut pondre plus de 2 000 œufs par jour (au pic de ponte). L'échantillon prélevé représente en effet généralement moins de 1 % de la population globale de la ruche, et les abeilles seront vite renouvelées.

Le dépistage peut-il permettre d'éviter le traitement, car le temps investi au rucher coûte très cher !

Le dépistage est une méthode qui permet de juger de l'utilité d'un traitement. Il a aussi une valeur prédictive sur la survie de la colonie. Il est fait plus haut un calcul économique qui montre que le dépistage suivi si nécessaire d'un traitement est économiquement utile. Dans quelques cas (certes rares mais pouvant exister), le dépistage confirme qu'il n'est pas nécessaire de traiter et là on réalise aussi une économie.

Lorsque je suis contacté pour aller ramasser un essaim, je ne pose jamais directement celui-ci sur mes ruchers. Je le mets en quarantaine et le traite systématiquement (principe de précaution). Est-ce utile ou en le traitant je pourrais le poser directement sur un de mes ruchers ?

La quarantaine est une excellente pratique. Il faut en revanche que les colonies soient distantes d'au moins 3 km des autres ruchers. Un essaim sauvage peut être atteint de varroose ou être simplement contaminé par des varroas phorétiques mais il est également susceptible de transmettre des maladies bactériennes comme la loque ou virales comme la paralysie chronique et bien d'autres encore. Cette année, les mauvaises conditions ont fait se développer cette maladie virale et les « cueilleurs » d'essaims ont souvent contaminé leurs ruchers en ne respectant pas la pratique de la quarantaine. Durant ce temps de repos et d'observation, l'essaim se vide de ses spores de bactéries, se débarrasse de ses varroas s'il est traité, et son observation permet à l'apiculteur de remarquer des signes cliniques qui lui indiqueront si l'essaim doit ou non être gardé. Cela ne vaut pas s'il s'agit d'un essaim qui provient à coup sûr de notre rucher. Alors l'état sanitaire a des chances d'être très semblable à celui des colonies mères.

Comment limiter le nombre de varroas pendant l'hiver en cas de saison plutôt clémente ?

La première méthode classique consiste à bien faire un traitement efficace (si possible plus de 98%) en automne. Un contrôle en hiver peut nous amener à traiter en plein hiver, en absence de couvain, si le taux de varroas détectés est important, avec de l'acide oxalique. Lors d'hivers doux il est difficile de bien cibler le moment car les reines pondent longtemps.

Mes colonies évacuent beaucoup de nymphes de mâles en début de saison. Pensez-vous qu'elles élèvent des mâles dans le but de piéger les varroas ?

Les colonies qui ont essaimé ont souvent l'habitude, lorsque la nouvelle jeune reine fécondée est rentrée, de supprimer les « bouches inutiles » que sont les mâles. Faut-il y voir là aussi une possibilité de défense contre Varroa ? Je ne sais pas si c'est « volontaire » de la part des abeilles mais quoi qu'il en soit, en matière de sélection d'abeilles tolérantes à la varroose, la vitalité du couvain (et donc une plus forte proportion de mâles en général), la fertilité de la reine, la capacité de nettoyage de la colonie, sont des atouts certains.

Y-a-t-il un produit à recommander pour empêcher les prédatations des varroas morts par les fourmis ?

Réponse de Ludovic de Feraudy (Véto-pharma) :

Dans notre rucher expérimental (150 ruches), nous plaçons de la graisse à traire sur les pieds des supports de ruche pour limiter la montée des fourmis. C'est une pratique assez courante. Certains apiculteurs ajoutent du soufre à cette graisse.

Cette année je suis confronté à une attaque importante de loques américaines, beaucoup de colonies douteuses, couvain bizarre, pensez-vous que le varroa en plus des caprices de la météo influent sur ça ?

Il a été maintes fois montré qu'un animal malade est plus sensible aux parasitoses qu'un animal sain. Cela vaut aussi pour les abeilles.

Le traitement de varroa devrait être obligatoire et des contrôles de traitement devraient être effectués... mais par qui ?

La réglementation n'impose pas de traiter contre Varroa. Néanmoins, un apiculteur qui prend soin de son cheptel, vue l'ampleur de l'infestation au plan national, devrait en effet effectuer des dépistages et traiter le cas échéant. Il y a des départements où la lutte volontaire est faite sur l'ensemble des ruchers au même moment ce qui est une pratique qui renforce l'efficacité du traitement. Pour la dérive et le pillage, les abeilles traitées ont alors moins de risque de se recontaminer.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bibliographie pour en savoir plus :

- ABOU-SHAARA H F., STARON M., CERMAKOVA T., 2016. Impacts of Intensive Dusting or Spraying with Varroa Control Materials on Honey Bee Workers and Drones, *Journal of Apiculture* 31(2) : 113-119 (2016)
- BAKONYI T., FARKAS R., SZENDRŐI A., DOBOS-KOVACS M., RUSVAI M., 2002. Detection of acute bee paralysis virus by RT-PCR in honey bee and Varroa destructor field samples : rapid screening of representative Hungarian apiaries. *Apidologie* 33 : 63-74.
- BALLIS A, 2010. Lutte mécanique contre le varroa : piégeage dans le couvain mâle. *Chambre d'agriculture d'Alsace* 25 nov.
- BARBANÇON, J.M., ET MONOD, D. 2005. Traitement de la varroase: Emploi de l'acide oxalique, *Abeilles & Fleurs* n°666, pp. 23-26.
- BOOT WJ ET AL. 1997. Reproduction succes of Varroa jacobsoni in brood of its original host, *Apis cerana*, la comparaison to that of its new host, *A. mellifera* (Hymenoptera, Apidae), *Bull. Entomol. Res.*, 87, 119-126.
- BOUCHER S. 2016. Maladies des abeilles. Ed. France Agricole, Paris (sous presse)
- BOUCHER S., NOIRETERRE P., 2015. Moyens de lutte contre Varroa destructor. Congrès AFVAC Lyon 26 nov.
- BRANCO MR, KIDD NAC, PICKARD RS, 2006. A comparative evaluation of sampling methods for Varroa destructor population estimation. *Apidologie* 37 – 452 – 461.
- BRUNEAU E., 2015. Varroase un autre regard. *Actu api* N°65, 24p
- CALATAYUD F., 1995. Dinamica poblacional de l'Acar ectoparasit Varroa jacobsoni en les colonies d'abelles melliferes *Apis mellifera* ibérica. Universitat de Valencia. Thesi doctoral. Juny.
- CARRECK, N. L., BALL, B. V. & MARTIN, S. J. 2010. Honey bee colony collapse and changes in viral prevalence associated with Varroa destructor. *J Apic Res* 49, 93-94.
- Chantawannakul, P., Ward, L., Boonham, N. & Brown, M. (2006). A scientific note on the detection of honeybee viruses using real-time PCR (TaqMan) in Varroa mites collected from a Thai honeybee (*Apis mellifera*) apiary. *J Invertebr Pathol* 91, 69-73.
- DAINAT B, NEUMANN P, 2013. Clinical signs of deformed wing virus infection are predictive markers for honey bee colony losses. *Journal of invertebrate pathology* 112- 278 – 280
- DAINAT B., D.EVANS J., CHEN Y.P., GAUTHIER L. and NEUMANN P. 2012. Dead or aliver : Deformed Wing Virus and varroa destructor Reduce the Life Span of Winter Honeybees. *Appl. Environ. Microbiol.* 78(4) :981.
- DAINAT B., EVANS DJ, CHEN YP, GAUTHIER L, NEUMAN P, 2012. Predictive markers of honey bee colony collapse. *Plosone* vol 7 issue 2 e32151.
- DELAPLANE KS, HOOD WM, 1999. Economic threshold for Varroa jacobsoni in the southeastern USA. *Apidologie* 30 – 383 – 395.
- FERNANDEZ N., COINEAU Y., 2002. Varroa tueur d'abeilles. Ed Atlantica. 237p
- GOODWIN M, VAN EATON C, 2001. Control of Varroa, a guide for New Zealand beekeepers. MAF éd. 120p
- IAN, TSIN-HE. 1965. [Les particularités biologiques de l'acarien Varroa jacobsoni (Oudemans). *Kounchong Zhishi* 9:40-41. (In Chinese) (Colin 90, JAE 110:25)
- LE CONTE Y, ELLIS M, RITTER W 2010. Varroa mites and honey bee health: can Varroa explain part of the colony losses ? *Apidologie*, 41, 353-363.
- LE CONTE, Y., DE VAUBLANC, G., CRAUSER, D., JEANNE, F., ROUSSELLE, J. C., & BECARD, J. M. 2007. Honey bee colonies that have survived Varroa destructor. *Apidologie*, 38(6), 566-572.
- LE CONTE, Y., ELLIS, M. ET RITTER, W. 2010. Varroa mites and honey bee health: can Varroa explain part of the colony losses? *Apidologie* n°41, pp. 353-363.
- LEE KV, MOON RD, BURKNESS EC, HUTCHINSON WD, SPIVAK M, 2010. Practical samplig plans for varroa destructor in *Apis melifera* colony and apiaries. *Journal of economic entomology* vol. 103 N°4.
- MAISONNASSE A., BEGUIN M., BERI C., VALLON J., DECOURTYE A.,
- KRETZSCHMAR A., 2016, Varroas phorétiques : Méthodes, Seuils, Enjeux. Poster JRA
- MARTIN, S. J., HOGARTH, A., VAN BREDA, J. & PERRETT, J. 1998. A scientific note on Varroa jacobsoni Oudemans and the collapse of *Apis mellifera* colonies in the United Kingdom. *Apidologie (Celle)* 29, 369-370.
- NOIRETERRE P., 2011. Biologie et pathogénie de Varroa destructor. *Bulletin des GTV* n° 62 : page 101 à 106
- NOIRETERRE P., WENDLING S., 2015. Varroose, gestion raisonnée du parasitisme de la ruche. *Bulletin des GTV* 2015 n° 78 : page 89 à 99
- NORDSTRÖM, S., FRIES, I., AARHUS, A., HANSEN, H. & KORPELA, S. 1999. Virus infections in nordic honey bee colonies with no, low or severe Varroa jacobsoni infections. *Apidologie (Celle)* 30, 475-484.
- ONGUS JR, PETERS D, BONMATIN JM, BENGSCHE E, VLAK JM, VAN OERS MM. 2004. Complete sequence of a picorna-like virus of the genus Iflavirius replicating in the mite Varroa destructor. *J Gen Virol* 85 : 3747-55.
- ONGUS, J. R., ROODE, E. C., PLEIJ, C. W. A., VLAK, J. M. & VAN OERS, M. M. 2006. The 5' nontranslated region of Varroa destructor virus 1 (genus Iflavirius): structure prediction and IRES activity in *Lymantria dispar* cells. *J Gen Virol* 87, 3397-3407.
- RITTER W. & SCHEIDER-RITTER U. 1998. Differences in biology and means of controlling Varroa jacobsoni and *Tropilaelaps clareae*, two novel parasitic mites of *Apis mellifera*. In: *Africanized Honey Bees and Bee Mites*, Needham G.R., Page R.E. Jr., Delfinado-Baker M. & Bowman C.E., eds. Ellis Horwood, Chichester, UK, 387-395.
- SANTILLÁN-GALICIA, M. T., BALL, B. V., CLARK, S. J. & ALDERSON, P. G. 2010. Transmission of deformed wing virus and slow paralysis virus to adult bees (*Apis mellifera* L.) by Varroa destructor. *J Apic Res* 49, 141-148
- SHEN, M., L. CUI, N. OSTIGUY, D. COX-FOSTER. 2005. "Intricate transmission routes and interactions between picorna-like viruses (Kashmir bee virus and sacbrood virus) with the honeybee host and the parasitic varroa mite." *Journal of General Virology* 86 2281-2289.
- SOLIGNAC, M., CORNUET, J. M., VAUTRIN, D., LE CONTE, Y., ANDERSON, D., EVANS, J., & NAVAJAS, M. 2005. The invasive Korea and Japan types of Varroa destructor, ectoparasitic mites of the Western honeybee (*Apis mellifera*), are two partly isolated clones. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 272(1561), 411-419.
- TANGKANASING, P., WONGSIRI, S. AND VONGSAMANODE, S. 1988. Integrated control of Varroa jacobsoni and *Tropilaelaps clareae* in beehives in Thailand. In *Africanized Honey Bees and Bee Mites*, Needham, G.R., Page, R.E., Delfinado-Baker, M., Bowman, C.E. (eds). Ellis-Horwood Ltd, Chichester, pp. 409-412.
- TENTCHEVA D., GAUTHIER L., JOUVE S., CANABADY-ROCHELLE L., DAINAT B., COUSSERANS F., COLIN M.E., BALL B.V., BERGOIN M., 2004a. Polymerase Chain Reaction detection of deformed wing virus (DWW) in *Apis mellifera* and Varroa destructor. *Apidologie*, 35 : 431-439.
- TENTCHEVA D., GAUTHIER L., ZAPPULLA N., DAINAT B., COUSSERANS F., COLIN M.E., BERGOIN M., 2004b. Prevalence and Seasonal Variations of Six Bee Viruses in *Apis mellifera* L. and Varroa destructor Mite Populations in France. *Applied and Environmental Microbiology*, Dec. 2004, p. 7185-7191.
- TODD, J. H., DE MIRANDA, J. R. & BALL, B. V. 2007. Incidence and molecular characterization of viruses found in dying New Zealand honey bee (*Apis mellifera*) colonies infested with Varroa destructor. *Apidologie (Celle)* 38, 354-367.

Parole d'apiculteur est également présent sur internet :

www.parole-apiculteur.fr

Plateforme centrale du programme, le site web Parole d'apiculteur vous informe des nouvelles enquêtes, mais apporte également des réponses à vos questions grâce à nos vétérinaires partenaires, ainsi que des portraits d'apiculteurs du monde entier.



www.facebook.fr/parole.apiculteur

Toute l'actualité du monde apicole, les dernières enquêtes, portraits d'apiculteurs et réponses de nos vétérinaires partenaires. Les news viennent à vous !

parole-apiculteur@vetopharma.com

Pour nous contacter, donner votre avis sur le programme ou nous poser des questions.

Varroa



Nous sommes incollables
sur Varroa. Et vous ?

Téléchargez le Guide Varroa
sur www.veto-pharma.fr